

# Metodología de Modelado de Aplicaciones Web Móviles Basada en Componentes

Pablo Vera, Claudia Pons, Carina González,  
Daniel Giulianelli, Rocío Rodríguez

## Universidad Nacional de La Matanza

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas  
Florencio Varela 1903, San Justo, Buenos Aires, Argentina. Tel: 4480-8900 (int 8630)

## Universidad Nacional de la Plata

LIFIA – Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada  
Calle 50 y 150, La Plata, Buenos Aires, Argentina. Tel: 221-422-8252

## Universidad de la Laguna

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática y Arquitectura y Tecnología de  
Computadores. Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores  
La Laguna, España. Tel: 922318284

pvera@ing.unlam.edu.ar, cpons@lifia.info.unlp.edu.ar, cjgonza@ull.es,  
dgiulian@ing.unlam.edu.ar, rrodriguez@ing.unlam.edu.ar

## Resumen

Esta línea de investigación busca crear una metodología de modelado utilizando una extensión conservativa de UML (Lenguaje Unificado de Modelado) que permita diseñar aplicaciones web móviles centrándose en el modelado de la interfaz de usuario mediante la utilización de componente configurables. El objetivo final es la generación automática del código fuente completo de la aplicación. Para lograr tal fin se extienden los diagramas de clases y componentes de UML. El diagrama de clases es extendido para poder generar la base de datos y sus relaciones. El diagrama de componentes es extendido mediante valores etiquetados que configuran cada componente permitiendo especificar su funcionalidad de forma clara y concisa pero a su vez conteniendo toda la información necesaria y suficiente para permitir generar una aplicación completa y funcional. Esta metodología se enmarca en el ámbito de MDA

(Arquitectura Dirigida por Modelos) y plantea una primera transformación de modelo a modelo para facilitar la tarea del diseñado, luego una segunda transformación de los modelos al código fuente para obtener la aplicación completa.

**Palabras clave:** MDA, UML, Hipermedia Móvil, XMI, MVC

## Contexto

Este proyecto es financiado por la Universidad Nacional de La Matanza, cuenta con asesoría y colaboración de la Universidad Nacional de La Plata y la Universidad de La Laguna (España). Se corresponde a una línea de investigación y desarrollo dentro del área de MDA.

## Introducción

El modelado de aplicaciones es un área muchas veces subestimada por la industria donde no se le da importancia, considerándose simplemente como una

pérdida de tiempo. En otros casos sólo se utiliza en etapas tempranas del desarrollo para hacer una primera definición del problema y obtener los requerimientos. Gran parte de los modelos realizados en estas etapas luego no son actualizados con los cambios realizados en la etapa de desarrollo haciendo que la documentación del sistema quede obsoleta. El modelado a bajo nivel de una aplicación también es una tarea ardua que agrega costos y tiempos que muchas empresas no están dispuestas a afrontar. Para subsanar todos estos problemas nace la arquitectura dirigida por modelos (MDA) [1] donde los modelos van evolucionando y transformándose hasta llegar a generar el código fuente o parte del mismo en forma automática. Si bien actualmente existen herramientas basadas en esta arquitectura que generan código fuente, ninguna de ellas permite generar una aplicación completa 100% funcional, e incluso el esfuerzo necesario para realizar un modelado detallado que permita lograr dicha meta es demasiado elevado.

Por este motivo se plantea la necesidad de generar una nueva metodología de modelado que esté orientada a la generación del código fuente y que a su vez permita a los analistas y arquitectos definir de una forma sencilla el comportamiento del sistema, sus pantallas y la información que el usuario deberá ver y manejar.

## Modelado de Aplicaciones web móviles

La metodología se plantea para el modelado de aplicaciones web móviles por las siguientes razones:

- **Interfaz reducida:** Las pantallas de los dispositivos móviles son pequeñas, más allá de la resolución que posean el tamaño es reducido, y por lo tanto la interfaz presentada al usuario debe ser simple, cómoda y

adecuarse al método de utilización. No es recomendable llenar de información una pantalla pequeña y tampoco es recomendable obligar al usuario a tener que realizar demasiado scroll para ver el contenido. Como esta metodología está basada en componentes, cada componente va a representar una pantalla que se mostrará al usuario. Por lo tanto cada componente está diseñado de forma que contenga la información mínima necesaria para cumplir su funcionalidad sin sobrecargar de información al usuario.

- **Sistema de navegación simple e intuitivo:** Al tener una pantalla reducida el sistema de navegación también debe minimizarse. Siguiendo las pautas del W3C (World Wide Web Consortium) sobre sitios web móviles [2]. Se incorpora a cada componente una barra de navegación reducida que será mostrada en la parte superior de la pantalla.
- **Aprovechamiento de características especiales:** Se incorporan ciertos elementos que permiten aprovechar las características de algunos dispositivos móviles. Por ejemplo el uso de la geolocalización mediante el GPS del dispositivo si está presente o la posibilidad de incorporar links especiales para realizar llamadas o enviar SMS si se está mostrando un número telefónico.

Sin embargo esta metodología puede aplicarse también a aplicaciones web tradicionales donde no se requieran layouts de pantallas demasiados complejos.

## Metodología de Modelado

El modelado de sistemas hipertexto es una práctica que data de varios años atrás cuando la web comenzaba a popularizarse. Uno de los trabajos más relevantes del área es OOHDM (Object

Oriented Hypermedia Design Method) [3] que a su vez está basado en un trabajo previo llamado HDM (Hypermedia Design Method) [4]. OOHDM establece cuatro actividades principales para el diseño hipermedia. Estas actividades son: modelado conceptual, modelado de la navegación, diseño de la interfaz abstracta e implementación.

La metodología propuesta respeta estas actividades pero unifica el modelado de la navegación y de la interfaz abstracta en un único diagrama. Para llevar a cabo el modelado se toma como base UML y se extienden los diagramas de clases y componentes mediante una extensión conservativa del lenguaje.

A continuación se describen los pasos de la metodología, detallando las acciones del usuario y las transformaciones automáticas realizadas.

1. **Modelo Conceptual:** El usuario confecciona el diagrama de clases UML, especificando ciertas propiedades definidas en la extensión del modelo y además hace uso de tipos de dato especialmente definidos para aplicaciones móviles.
2. **Transformación de Modelo a Modelo:** Basado en el diagrama de clases se generan en forma automática un modelo de Navegación e Interfaz con los componentes básicos para poder administrar la información de la base de datos.
3. **Modelo de Navegación e Interfaz:** el usuario completa y/o modifica el diagrama generado en forma automática en el paso 2 para adaptarlo a la aplicación particular que está modelando.
4. **Modelo de Estados Válidos:** Si la aplicación lo requiere es posible especificar los estados por los que una entidad determinada puede pasar, dando una secuencia a los

misimos. Esto se especifica en un diagrama de estados UML.

5. **Transformación de Modelo a Código:** con los distintos modelos generados se genera en forma automática es script de la base de datos y el código fuente de la aplicación.

## Modelo de Navegación e Interfaz

La base de la metodología es el modelo de Navegación e Interfaz de usuario.

Este diagrama se define mediante una serie de componentes donde luego cada componente se transformará en una página web. Los componentes son controles estándares de la interfaz de usuario adaptados para dispositivos móviles.

Los componentes definidos son:

- **Login:** este componente permite autenticar un usuario en el sistema.
- **List:** listado de información que puede visualizarse como una grilla o tabla con filas y columnas que muestren información de las entidades. Para facilitar la visualización en pantallas reducida se incorpora la posibilidad de mostrar una segunda línea de información así como también el listado de acciones que se mostrarán en un menú contextual al pulsar sobre una opción.
- **Search:** es similar a List pero incorpora la posibilidad de agregar Filtros que serán ingresados por el usuario para acotar la búsqueda
- **Menu:** define un menú con links a otros componentes.
- **CRUD:** es el encargado de mostrar, actualizar, crear o eliminar un objeto. Permite definir valores por defecto para algunas propiedades al crear o actualizar y además permite omitir modificar ciertas propiedades

según si se crea o actualiza el objeto.

- **UpdateView:** operación de actualización con características especiales. Muchas veces la actualización de un objeto se realiza por partes donde algunas de sus propiedades se actualizan y otras no. Es por eso que este componente permite:
  - mostrar algunas propiedades sin modificarlas.
  - definir puntualmente cuales son las propiedades a actualizar.
  - crear entidades relacionadas al momento de actualizar un objeto como por ejemplo grabar una tabla adicional con información de seguimiento.

Todos los componentes incorporan además la configuración de la navegación donde se definen los links que aseguran que el usuario pueda moverse entre las distintas páginas de la aplicación.

Los componentes se modelan con el diagrama de componentes de UML donde se definen estereotipos para poder identificar cada tipo de componente. Luego para poder configurar cada componente y adecuarlo a la aplicación se utilizan una serie de valores etiquetados. Dichos valores están especialmente diseñados para brindar toda la información necesaria para que el componente pueda ser luego transformado en código fuente funcional. Para especificar la forma en que se configuran los componentes y los valores esperados en cada valor etiquetado se definió un lenguaje en formato BNF [5] que especifica las reglas de sintaxis.

Dicho BNF es completado en forma dinámica a partir del modelo conceptual ya que dentro de las reglas de escritura se validan los nombres de las clases y propiedades definidas para la aplicación.

## Herramienta de Modelado

Para brindar soporte a esta metodología se está desarrollando una herramienta que permita realizar el modelado completo, además incluye las transformaciones entre las distintas etapas.

Es una herramienta web que permitirá modelar la aplicación desde cualquier computadora con acceso a internet. También permitirá que varios usuarios puedan trabajar sobre el mismo proyecto. La figura 1 muestra una captura de pantalla correspondiente al menú de opciones de un proyecto particular.



**Figura 1:** Menú de opciones de un proyecto en la herramienta de modelado

La herramienta hace un seguimiento de las modificaciones realizadas en los modelos y da avisos al usuario para que realice las transformaciones necesarias para tener actualizado su proyecto. A modo de ejemplo, puede observarse en la figura 1 que se ha realizado una modificación en las clases del modelo conceptual pero no se han generado los componentes por eso se da una aviso al usuario de que los componentes están desactualizados.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

Los temas que se desarrollan dentro de esta línea son los siguientes:

- Desarrollo Dirigido por Modelos
- Modelado de hipermedia móvil
- Modelado basado en componentes
- Perfiles de UML
- Generación automática de Código

## Resultados y Objetivos

El objetivo principal de esta línea de Investigación y Desarrollo es definir una metodología de modelado de aplicaciones web móviles que permita la generación de código automático.

Actualmente este proyecto se encuentra en proceso por lo cual ya se han obtenido algunos resultados:

- Se han definido todas las extensiones necesarias para todos los modelos UML.
- Se ha creado y definido el lenguaje de configuración de componentes.
- Se ha comenzado con el desarrollo de la herramienta de modelado y transformaciones.

Como objetivos futuros se planea:

- Formalizar la extensiones de los diagramas mediante un perfil UML
- Finalizar con programación de la herramienta de modelado y transformaciones.
- Agregar interoperabilidad a la herramienta incorporando la posibilidad de importar y exportar modelos al formato XMI [6].

## Formación de Recursos Humanos

En esta línea de investigación participan 6 docentes y 2 alumnos en formación.

Este trabajo tiene relación directa con una tesis Doctoral en desarrollo por uno de los docentes del grupo de investigación

## Referencias

- [1] Kleppe A., Warmer J., Bast W. "MDA explained: the model driven architecture: practice and promise". Addison-Wesley Professional (2003)
- [2] W3C: Mobile Web Best Practices 1.0, <http://www.w3.org/TR/mobile-bp/>
- [3] Schwabe D. y Rossi G. : An object oriented approach to Web-based applications design. Theor. Pract. Object Syst. Volume 4, Issue 4, pp 207-225. (1998)
- [4] Garzotto, D. Schwabe and P. Paolini: HDM - A Model Based Approach to Hypermedia Application Design. ACM Transactions on information Systems, pp. 1-26. (1993)
- [5] J. W. Backus: The Syntax and Semantics of the Proposed International Algebraic Language of the Zurich ACM-GAMM Conference. Proceedings of the International Conference on Information Processing, UNESCO, pp.125-132. (1959)
- [6] OMG, "MOF 2 XMI Mapping", Version 2.4.1, <http://www.omg.org/spec/XMI/>